



١٣
ثيق بك منصور
(بمن)

منع بالجامعة المصرية - ١٣٠١

١٣٠١

ويوجد في المكتبة العمومية بشارع كلوت

بالقاهرة

كتب اخرى للمؤلف

تطبيق الرياضيات على علم القوانين (بالفرنساوى)

حساب التفاضل والتكامل (الجزء الاول)

مختصر علم الحساب

مختصر علم الهندسة
مختصر علم الطبيعة

تحت الطبع

(مختصر علم الجبر)

(تعريفات)

(١) علم الجبر تجميع علم الحساب ودلال باستعمال الحروف الهجائية والعلامات أما الحروف فتوضع عوضاً عن الكميات وأما العلامات فتدل على العمليات التي يراد إجراؤها على الكميات

والعلامات هي + (زائد) للجمع و - (ناقص) للطرح و × (في) للضرب (وعدم العلامة بين حرفين علامة للضرب أيضاً) و : أو - (على) للقسمة و < للاكبر و > للاصغر و = (يعادل) للمساواة . لتكن مثلاً الكميات

$$ا + ب - ج - د - هـ = ز$$

فتقرأ ا زائد ب ناقص ج في د ناقص هـ على هـ يعادل ز ومعناه انه اذا أضيف ب الى ا وطرح من المجموع حاصل الضرب ج د ثم طرح من الفاضل خارج القسمة $\frac{ز}{هـ}$ بفضل باق يعادل ز

(٢) مكررة كمية هو عدد يرقم عن يمينه بديل على قدر مرات تكرارها نحو ٣ سه فابديل على سه + سه + سه وأس كمية هو عدد يرقم عن يسارها مرتفعاً عنها يدل على درجة قوتها أي على عدد العوامل المتساوية المضروب

بعضها في بعضها مثاله سه^٣ فانه يدل على سه × سه × سه جذر كمية هو عدد اذا ترقى الى درجة معلومة حدثت تلك الكمية مثاله ج^٣ فانه

الجذر الثالث أي التكعيبي للكمية ج^٣ وعلامة هكذا √ فيكتب

$$\sqrt[3]{ج} = ج^{\frac{1}{3}} \text{ والعدد } ٣ \text{ الموضوع على العلامة يسمى دليل الجذر}$$

(تبينه) لا يكتب الدليل في الجذر الثاني أي التربيعي مثاله √ ج = ج^{1/2}

مثال آخر

$$\begin{array}{r}
 ٥ - ٤ ٦ + ٦ - \\
 ٥ ٥ + ٤ ٦ ٤ - ٦ ٣ \\
 ٥ ٤ - \quad \quad ٦ ٥ \\
 ٥ ٩ - ٤ ٦ ٣ + \\
 \hline
 ٥ ٩ - \quad \quad ٦ ٧
 \end{array}$$

(في الطرح)

(٢) في الطرح يلزم تغيير علامات المطروح من $+$ الى $-$ وعكسه ثم
يجري العمل كما في الجمع فان قيل اذ طرح $- ٦$ من ٥ ب ٥ كان الناقص
ب $+$ وان قيل اذ طرح $- ٦$ من ٤ د $+$ هـ من ٥ $- ٥$
 $٥ ٩ + ٤ ٦ - ٦ ٣$ فانخذنا علامة هذه الصورة

$$\begin{array}{r}
 ٥ ٩ + ٤ ٦ - ٦ ٣ \\
 ٥ - ٤ ٦ + ٦ ٣ - \\
 \hline
 ٥ ٩ + ٤ ٦ - ٦ ٣
 \end{array}$$

ولنطرح $٥ ٩ - ٤ ٦ - ٦ ٣$ ب ٥ و ٦ و

من $٥ ٩ - ٤ ٦ - ٦ ٣$ ب ر فنجد

$$٥ ٩ - ٤ ٦ - ٦ ٣$$

$$\begin{array}{r}
 ٥ ٩ - ٤ ٦ - ٦ ٣ + ٥ ٩ - ٤ ٦ - ٦ ٣ \\
 \hline
 ٥ ٩ - ٤ ٦ - ٦ ٣
 \end{array}$$

(تنبيه) اذا اريد بيان طرح كمية من كمية اخرى بدون اجراء العمل بوضع
المركبة بين قوسين هكذا

$$(٥ - ٤ ٦ + ٦ ٣)$$

فان اريد حذف القوسين يلزم تغيير علامات الكميات المحصورة بينهم ماقتصر

$$٥ - ٤ ٦ + ٦ ٣$$

كل ما قلناه بخلاف ما اذا استعملنا الحروف ورمزنا بخرف م مثلاً رأس المال وبالحرف س سعره وبالحرف ج للاجل ثم قلنا حيث ان ١٠٠ فرنك تربح س فالفرنك يربح $\frac{س}{١٠٠}$ و م فرنك تكات تربح في السنة $\frac{س}{١٠٠}$ وفي السنة ج تربح $\frac{س}{١٠٠}$ فالتنزي ان كل مسألة من هذا النوع تحل بضرب رأس المال في سعره وفي الاجل ثم بقسمة الحاصل على ١٠٠ ليكن مثلاً الماخرب فائدة ١٥٠٠ فرنك في ٤ سنوات على حسب المئة ٣ فنجعل في النتيجة السابقة م = ١٥٠٠ و س = ٣ و ج = ٤ فنجعل حالاً $\frac{١٥٠٠ \times ٣ \times ٤}{١٠٠}$ أي ١٨٠ فرنكاً وهو الجواب (تنبيه) كل عبارة جبرية تستعمل لحل مسائل من نوع واحد تسمى قانوناً

(الجزء الأول)

(فنا الجمع)

(١) تجمع الكميات الجبرية بتأثيراتها التي مع علاماتها مثلاً ان قيل اجمع
الكمية ب والكمية - د والكمية د كان المجموع

5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040

وإذا كانت الكميات بعضها من مشابهة وبعضها بخلافه فتكتب المشابهة بعضها تحت بعض ثم تختصر ومثال ذلك أن قيل اجع ٢ ب ٦ - ٤ ب

[illegible]

$$2 - 9 + 5 - 2 - 7 - 7$$

9-5-7-7-7

$$5 - 0 + \quad 7 - 2 =$$

[illegible]

(تقرینان)

(فی الجمع)

$$\begin{array}{r} 2 + 5 > 3 + 5 > 3 + 7 \\ 3 - 5 > 3 + 5 > 3 - 7 \\ \hline 2 & 2 \\ 5 > 7 + & > 2 \end{array} \quad (1)$$

$$\begin{array}{r} 2 - 5 > 2 - 7 > 2 - 9 \\ 2 + 7 > 9 \\ 2 + 5 > 3 + 7 > 6 \\ \hline 2 + 5 > 3 + 7 > 6 \end{array} \quad (2)$$

$$\begin{array}{r} 8 + 5 > 3 + 7 > 2 - 9 \\ 9 - 2 > 5 > 3 \\ 12 + 9 > 8 + 5 > 0 - 7 \\ 13 - 11 > 9 - 7 > 2 \\ \hline 2 - 5 > 3 + 7 > 2 \end{array} \quad (3)$$

(فی الطرح)

$$\begin{array}{r} 10 > 7 > 5 > 0 > 3 > 4 \\ 4 > 7 \\ 5 > 7 > 10 \\ \hline 5 > 3 > 4 > 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 > 5 > 4 > 3 > 2 > 3 > 4 \\ 3 > 2 > 3 > 4 \\ 3 > 2 > 3 > 4 \\ \hline 5 > 3 > 4 > 0 \end{array}$$

اطرح

$$\begin{array}{r}
 + \\
 + \\
 \hline
 + \quad + \\
 + \quad + \\
 \hline
 + \quad + \quad + \\
 + \quad + \quad + \\
 \hline
 + \quad + \quad + \quad + \quad + \\
 + \quad + \quad + \quad + \quad +
 \end{array}$$

يعنى ان تربيع مجموع كميتين يعادل تربيع الحد الاول + مضاعف حاصل ضربهما + مربع الحد الثانى واذ ضربنا ١ - ب فى انفسه نجد

$$\begin{array}{r}
 ١ - ب \\
 ١ - ب \\
 \hline
 ١ - ٢ب + ب^2 \\
 ١ - ٢ب + ب^2 \\
 \hline
 ١ - ٢ب + ب^2 \\
 ١ - ٢ب + ب^2
 \end{array}$$

يعنى تربيع فاضل كميتين يعادل تربيع الحد الاول - مضاعف حاصل ضربهما + تربيع الحد الثانى

(حاصل ضرب مجموع كميتين فى فاضلهما)

(٥) اذا ضربنا ١ + ب فى ١ - ب نجد

$$\begin{array}{r}
 ١ + ب \\
 ١ - ب \\
 \hline
 ١ - ب^2 \\
 ١ - ب^2 \\
 \hline
 ١ - ب^2 \\
 ١ - ب^2
 \end{array}$$

مبتدأ من الدين في كل سنة من المربوب فيه ويوضع الحد الاور من كل ما في
جزئ على حداء الحد الذي ضرب فيه ثم يجمع المصارف الجزئية باختصار الحد

المتشابهة ان وجدت فما كان هو الجواب مثال ذلك ان قيل

$$\text{اضرب } 5^3 - 3^3 + 7^3 \text{ في}$$

$$5^3 - 4^3 + 3^3$$

فترتب العاملين بالنسبة الى الأسس > التنزلية مثلا ثم تجرى لضرب فيأخذ
العمل هذه الصورة

$$5^3 - 3^3 + 7^3 +$$

$$5^3 - 4^3 + 3^3$$

$$\hline 5^3 - 3^3 + 7^3 - 5^3 + 4^3 - 3^3$$

$$5^3 - 3^3 + 7^3 - 5^3 + 4^3 - 3^3$$

$$5^3 - 3^3 + 7^3 - 5^3 + 4^3 - 3^3$$

$$5^3 - 3^3 + 7^3 - 5^3 + 4^3 - 3^3$$

(في تربيع الكميات البسيطة)

(٣) ينتج مما سبق في (١) انه لتربيع الكميات البسيطة يلزم (اولا) تربيع

المكرر (وثانيا) تضعيف الاسس (وثالثا) اعطاء العلامة + للسر

المطلوب مثلا ٤ > ٣ هـ فان مربعها ١٦ > ٣ هـ و ٧ > ٤ هـ

— ٤ > ٣ هـ فربعها ١٦ > ٣ هـ فاذا لكل مربع جذران

احدهما ايجابي والاخر سالب فيكون

$$16^3 \times 7^3 = 4^3 + 3^3$$

(في تربيع الكميات الثنائية)

(٤) اذا ضربنا ١ + ب في نفسه نجد

(الباب الثالث)

(في المقدمة)

(١) لقسمة كمية بسيطة على أخرى يلزم اعتبار أربع قواعد (اولها) قاعدة المكررات وهي ان تقسم مكررا مقسوم على مكرر المقسوم عليه فما كان هو مكرر الخارج المطلوب (وثانيها) قاعدة الحروف وهي ان تكتب على يسار مكرر الخارج كل حرف في المقسوم ان كانت الحروف متشابهة في الكميتين (وثالثها) قاعدة الاس وهي ان تطرح أس كل حرف في المقسوم عليه من أس الحرف المشابهة في المقسوم (ورابعها) قاعدة العلامات وهي ان كانت الكميتان متحدتي العلامة فعلامة الخارج تكون + والا فتكون - وبعبارة أخرى

+ مقسوم على + أو - مقسوم على - = +

+ مقسوم على - أو - مقسوم على + = -

مثل ذلك ان أريد قسمة $8 \div 2 = 4$ على $2 \div 2 = 1$ كان الخارج $4 \div 1 = 4$ (تنبیه) متى كان أس واحد لحرف واحد في كل من المقسوم والمقسوم عليه يمكن محو منهما أو كتابته في الخارج بالاس عشر اذ لا يصح طلوعه على ان كل كمية قوتها صفر تعادل الواحد فهو $1 = 1$ بسبب ذلك هو ان الخارج من قسمة كمية على نفسها انه اقل واحد فانه يكون

$$\frac{12}{3} = 4 \quad \frac{2}{2} = 1 \quad \frac{4}{1} = 4 \quad \frac{8}{2} = 4$$

(في القسمة المتعددة)

(٢) استحالة قسمة الكميات البسيطة كون في ثلاث حالات (الاولى) اذا كان مكرر المقسوم لا يقبل التمهقة على مكرر المقسوم عليه (الثانية) اذا كان أس حرف في المقسوم عليه أكبر من أسه في المقسوم (الثالثة) اذا كان في المقسوم عليه حرف لم يوجد في المقسوم في هذه الحالات يكون الخارج كسرا

يعني ان اصل ضرب مجموع كيتين في فاضلهما يعادل تبيع الحد الاول
تبيع الحد الثاني

(تبسيط) للدلالة على ضرب كمية مركبة في كمية بسيطة توضح المركبة بين قوسين
هكذا

$$(1 + b - c) d$$

فان اريد حذف القوسين لزم ضرب كل من الكميات المحصورة بينهما في الكمية
البسيطة فيجاء

$$1d + bd - cd$$

وبالعكس اذا ارد حذف مشتركة في حدود كمية مركبة يمكن جعلها عاملا مشتركا
مثال ذلك

$$cd - bd + cd = d^2 + d^2 - d^2$$

فيمكن كتابتها كذا

$$d^2 (1 - b + 1)$$

واذا كان العاملان كيتين مركبتين يمكن وضعهما كذا

$$(1 + b - c) (d + e - f)$$

(تمرينات)

$$1^2 - 2^2 = 1^2 \times 2^2 - 2^2$$

$$(1^2 + 1^2 + 1^2) (1^2 - 1^2) = 1^2 - 1^2$$

$$(1^2 - 1^2 + 1^2) (1^2 + 1^2) = 1^2 + 1^2$$

$$(1^2 + 1^2) = 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2$$

$$(1^2 + 1^2 + 1^2) (1^2 - 1^2) (1^2 - 1^2) = 1^2 - 1^2$$

وہی ہے جس نے ان کو

$$\frac{72}{20} - \frac{2211}{2510}$$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

$$29 + 21 = 50$$

١- كما تقدم ان ضرب ثم يسم اول حد عن - يا المقسوم على اول حد عن -
لمقسوم عليه فما كان اول حد من الخارج ثم ضرب حدود المقسوم عليه في
هذا الحزب فالحاصل من المنة وم ثم قسم اول - حد عن - على الباقي على اول
حد من المقسوم عليه ما - حد واحد الثاني من الخارج ثم ضرب المقسوم عليه
في هذا الحد الثاني و طرح من المقسوم عليه ويجري العمل على هذا المنوال حتى

$$\begin{array}{r} 572 + 570 \\ \hline 1142 \end{array} \quad \begin{array}{r} 572 - 570 \\ \hline 2 \end{array}$$
[illegible]

فان تجميع القاصد والمطروح فالسائر المجموع المطروح منه كن السهل كما
 يدبر ان انقلب دوران تقدم القاصد على السائر وان كان مساوي فارج
 العمل الى الآخر كالعن تجميعا وميدان المسئلة هو ان تقرب السائر ا - فتبقى في
 المسئلة وم عليه فان كان العمل حلالا لم ان القاصد يكون مساويا للمقدوم

(تمرينات)

$$\begin{aligned} 10 \text{ ح } 3 & : 5 \text{ ح } 2 = 2 \text{ ح } 3 \\ 18 \text{ ح } 5 & : 9 \text{ ح } 2 = 2 \text{ ح } 3 \\ 10 \text{ ح } 3 & : 5 \text{ ح } 2 = 2 \text{ ح } 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (11 \text{ ح } 3 - 14 \text{ ح } 2 + 20 \text{ ح } 1) & \\ 7 \text{ ح } 3 = 3 \text{ ح } 2 - 1 \text{ ح } 1 + 5 \text{ ح } 0 & \\ (7 \text{ ح } 3 + 4 \text{ ح } 2 + 1 \text{ ح } 1 - 2 \text{ ح } 0) & \\ (7 \text{ ح } 3 + 4 \text{ ح } 2 + 1 \text{ ح } 1 - 2 \text{ ح } 0) & \end{aligned}$$

(الباب الرابع)

(في الكسر)

(الفصل الاول)

(في التفاضل والاختلاف)

(1) فان كمية مركبة هو تجميعها الى عواملها لاسميتها

$$7 \text{ ح } 3 + 4 \text{ ح } 2 + 1 \text{ ح } 1 = 7 \text{ ح } 3 + 4 \text{ ح } 2 + 1 \text{ ح } 1$$

$$7 \text{ ح } 3 - 1 \text{ ح } 1 = 7 \text{ ح } 3 - 1 \text{ ح } 1$$

فانفس

١٢٥٠ هـ

11

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840.

(تقریباً)

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \left(\begin{array}{c} 1 \\ -1 \end{array} \right) = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\begin{array}{c} 1 \\ -1 \end{array} \right)$$

[illegible]

(فطر ح انكسور)

واجعل فاضل البسطين بسطاً على الأمة المشركه بالله ارفيس اطرح $\frac{1}{3}$ من

٢٩
٩
ياخذ العمل هذه الصور








وان قيل اطرح $\frac{1}{3}$ من $\frac{2}{3}$ - يكون الباقى


 nucleotide
 
 dinucleotide
 
 polynucleotide
 
 nucleoside
 
 nucleotide
 
 dinucleotide
 
 polynucleotide
 
 nucleoside
 
 nucleotide
 
 dinucleotide
 
 polynucleotide

(تنبيه) يمكن وضع التيمية الأخيرة قريبا $\frac{2}{3}$ على هذه الصورة

١٥٦٢ هـ اَوَّلِي شَاه

$$\frac{5}{2} + \frac{7}{2} = \frac{12}{2} \quad \text{و} \quad \frac{3}{2} = \frac{6}{2} \quad \text{و} \quad \frac{5}{2} = \frac{10}{2}$$

$$\frac{5}{2} + \frac{7}{2} = \frac{12}{2} \quad \text{و} \quad \frac{3}{2} = \frac{6}{2} \quad \text{و} \quad \frac{5}{2} = \frac{10}{2}$$

ويسهل إيجاد القواسم المشتركة بهذا كل من البسط والمقام مثال ذلك

$$\frac{1}{3} = \frac{1 + 2}{3} = \frac{2 - (1 + 2)}{3 + 2}$$

مثال آخر

$$\frac{5}{5+1} = \frac{5}{(5+1)2} = \frac{\left(\frac{5-2}{2}\right) - \left(\frac{5 \times 2}{2}\right)}{5+2}$$

(تمرينات)

$$\frac{5-2}{2} = \frac{3-2}{5+2}$$

$$\frac{5+3}{3+3} = \frac{5+3 + (5+2) + 3}{2(3+3)}$$

$$\frac{1}{4-3} = \frac{6-3-5-2}{3+2+6-24-3-4}$$

(الفصل الرابع)

(في جمع الكسور)

(١) إذا كانت الكسور من عدة المقام فاجمع البسوط واحل المجموع بسطا على المقام المشترك مثله

$$\frac{5+2-1}{5} = \frac{5}{5} + \frac{2}{5} - \frac{1}{5}$$

وإما

(تقرير: نت)

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} : \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} : \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} : \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

(الباب الرابع)

(في المعادلات ذات الدرجة الاولى)

(١) المعادلة عبارة جبرية نزل على المساواة بين كيتين محتويتين على أجزاء معلومة وأخرى مجهولة فنحو

$$2 - 3 = 1$$

فالكمية التي عن يمين العلامة = تسمى الطرف الاول والتي عن يسارها الطرف الثاني

حل معادلة هو تحويلها من صورة الى أخرى لاستخراج الكمية المجهولة وهذا التحويل مبني على انه لا تتزعزع المعادلة اذا أضفنا أو طرحنا من طرفيها كيات متساوية وكذلك اذا ضربنا أو قسمنا على كيات متساوية نتج من هذا (أولاً) انه يمكن نقل كمية من طرف الى آخر بتعديل علاماتها مثاله

$$2 - 3 = 1$$

لانا اذا أضفنا الى الطرفين الكمية 3 يعطينا

$$2 - 3 = 1$$

(وثانياً) انه يمكن تغيير علامات كل الحد وفي الطرفين مثاله

فيعلم من هنا انه اذا كانت العلاسة — امام كسر فيمكنك حذفها بشرط ان تغير
علامات الكميات التي في البسط

(٢) وأما اذا كانت الكسور مختلفة المقام فابتدئ بتجنيسها واجر العمل حسبما
ذكر مثاله

$$\frac{1}{ح} - \frac{5}{هـ} \text{ فبالتجنيس والجمع } \frac{1هـ - 5ح}{ح هـ}$$

(في ضرب الكسور)

(٣) يضرب البسط في البسط والمقام في المقام حسبما سبق في الحساب ثم يختزل
الحاصل ان أمكن ذلك مثاله

$$\frac{1}{ب هـ} = \frac{1}{ب} \times \frac{1}{هـ} = \frac{1}{ب هـ} = \frac{1}{ب هـ}$$

(تمرينات)

$$\frac{3}{5} \times \frac{2}{8} = \frac{3 \times 2}{5 \times 8} = \frac{6}{40}$$

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2 \times 2 + 1 \times 3}{3 \times 2} = \frac{4 + 3}{6} = \frac{7}{6}$$

$$\left(\frac{2}{3} + \frac{1}{2} \right) = \frac{2}{3} \times \frac{2}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} = \frac{4}{6} + \frac{2}{6} = \frac{6}{6} = 1$$

(في قسمة الكسور)

(٤) لقسمة كسر على كسر آخر يضرب بسط المقسوم في مقام المقسوم عليه
ومقامه في بسطه كما هو في الحساب ودثال ذلك

$$\frac{1}{ب} : \frac{5}{هـ} = \frac{1}{ب} \times \frac{هـ}{5} = \frac{هـ}{5 ب}$$

مثال آخر

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \times \frac{2}{1} = \frac{4}{3}$$

(تمرينات)

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

(في الميزان)

لعل فيها البهول بتميمته فإن كان الطرفان
فقد استأخذوا وضعا في المثال الاول ٢ عوضا

$$10 + 2 \times 2 = 14$$

$$19 = 1$$

فالعامل صحيح

الدرجة الاولى وجها متجاهلا

بمطابق ان يكون عددهما كعدد المعادلات المتوية
واين لم يعد عدداً وان اذا كان المراد ايجاد ثلاثة
حزرا

ان على الحذف وهو عملية الغرض منها اخراج
للمعادلات الثلاثة حذف ثلاث طرق وهي المقارنة

الحذف بالتأثر

بهاولين

$$3 - 8 = -5$$

$$2 + 33 = 35$$

مثلا فلنا

$$س = ب - ج$$

لأننا إذا ضربنا الطرفين في -- ١ يحدث

$$س - = ب + ج -$$

(في حل المعادلة ذات الدرجة الأولى والجهول الواحد)

(٢) المعادلة ذات الدرجة الأولى هي التي لا تحتوى على الجهمول إلا بدرجة أولى
فلحلها يلزم نقل الحدود الجهمولة في الطرف الأول والمعلومة في الطرف الثاني
(وهذا العمل يسمى بالمقابلة) ثم بعد اختصار الحدود المتشابهة يقسم الطرفان
على مكرر الجهمول

$$لنفرض المعادلة \quad ١٣ س - ٧ = ٢ س + ١٥$$

$$\text{فبالمقابلة} \quad ١٣ س - ٢ س = ١٥ + ٧$$

$$\text{وبالاختصار} \quad ١١ س = ٢٢$$

$$\text{وبالقسمة} \quad س = ٢$$

وإذا كان في المعادلة كسور ينبغي تحويل كل الحدود إلى مقام مشترك ثم حذفه
منها (وهذا العمل يسمى بالجبر) مثاله

$$\frac{٥}{٣} س - ٤ = ١٥ - \frac{٢}{٧} س$$

فبالتحويل إلى مقام مشترك يحدث

$$\frac{٣٥}{٢١} س - \frac{٨٤}{٢١} = \frac{٣١٥}{٢١} - \frac{٢}{٢١} س$$

وبالجبر

$$٣٥ س - ٨٤ = ٣١٥ - ٢ س$$

$$\text{وبالمقابلة} \quad ٣٥ س + ٢ س = ٣١٥ + ٨٤$$

$$\text{وبالاختصار} \quad ٣٧ س = ٤٠٥$$

$$\text{وبالقسمة} \quad س = \frac{٤٠٥}{٣٧} = ١١ \frac{١٩}{٣٧}$$

في الجمع

٧ ان كان عدد من اعدادها زوجيا فلهذا العدد زوجي
 ان كان عدد من اعدادها فرديا فلهذا العدد فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي

$$٤ - ٣ = ١$$

$$٥ - ٢ = ٣$$

في ضرب المعادلة الاولى في ٥ والثانية في ٤

$$٢٠ - ١٥ = ٥$$

$$٢٠ - ٨ = ١٢$$

في طرح الاولى من الثانية نصل

$$٨ - ١٥ = ١٣٢ - ٤٠$$

وبالاستمرار والتقسمة

ان كان عدد من اعدادها زوجيا فلهذا العدد زوجي
 ان كان عدد من اعدادها فرديا فلهذا العدد فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي

(قاعدة عامة)

(٨) ان كان عدد من اعدادها زوجيا فلهذا العدد زوجي
 ان كان عدد من اعدادها فرديا فلهذا العدد فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي
 في مجموع اعدادها زوجي
 في مجموع اعدادها فردي

$$\frac{3}{2} + 8 = 8$$

$$3 - 33 = 2$$

ومن البديهي ان السيتين المتساويين نشيء احدهما متساو وان قلنا

$$\frac{3}{2} + 8 = 3 - 33$$

$$40 + 10 = 132 - 8$$

$$40 + 10 = 131 - 8$$

$$23 = 92$$

$$4 = 2$$

وللتحصيل على ٢ نضع مقدار ٢ في احدى المعادلتين المفروضتين

$$0 = 2$$

(في الحذف بالوضع)

(٦) بؤخذ من احدى المعادلتين مقداراً حداثته و١٠ ويوضع في الاخرى

لتفرض المعادلتين السابقتين فنأخذ من الاولى مثلاً

$$\frac{3}{2} + 8 = 3$$

ثم نضع هذا المقدار في الثانية فيجد

$$33 = 2 + \left(\frac{3}{2} + 8 \right) 0$$

$$132 = 40 + 10 + 8$$

$$40 + 10 = 131 - 8$$

$$23 = 92$$

$$4 = 2$$

وبوضع هذا المقدار في احدى المعادلتين المفروضتين نجد ٢ = ٠

كما تقدم

١ - في سنة ١٩٢٠ م

[illegible]

9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

$\frac{1}{\sqrt{2}} \left(\begin{matrix} 1 & -1 \\ 0 & 0 \end{matrix} \right)$

1000

[illegible][illegible]

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 84

در شرط الیہ السلام الاخری

مس - ۱۰۰ ، ۲ - ۱۰۰ - ۱۰۰

شماره ۵۰۰ در ۷۰۰

[illegible]

من فرض مثلاً المعادلات الثلاث

$$س + ص = ط$$

$$س - ص = ط$$

$$س + ص = ط$$

فمن صرح الثاني من الأولى فينصل

$$س = ط$$

ثم صم مع الأولى والثانية فيحصل

$$س + م = ط$$

بحل الثاني المعادتين نجد $س = ط$ وبالتعويض في

$$س = ط$$

(تبيينه) قد فرضنا في الأمثلة السابقة تبين أن إميل داخل في كل المعادلات

فلا فرق في العمل أن كان الأمر خلاف ذلك، غير أننا يلزم لا نرى إميل

إميل إلى إيراد حرج للتوصل إلى المطلوب أكثر سرعة مثال ذلك

$$(1) س + ص = ط$$

$$(2) س - ص = ط$$

$$(3) س + ص = ط$$

فبطرح (1) من (3) نجد $ط = ط$ وبوضع هذا المقدار في (1)

$$س = ط$$

(مسائل ملوثة)

(الأول) ما العدد اللازم ضمه إلى ٨ ليكون المجموع ١٤

نرمز بالحرف س للعدد المجهول فإذا أضفنا إلى ٨ هكذا $س + ٨$

فبنسب أن هذا المجموع يعادل ١٤ دالاً المعادلة

$$س + ٨ = ١٤ \text{ ومنها } س = ٦ \text{ وهو الجواب}$$

$$\sqrt[3]{13} + \sqrt[3]{5} = \sqrt[3]{18}$$

ويستلزم ذلك انه اذا كان الجذر عنصر وبقى كمية من احدى نهايتي العلامة
بعد ذلك عينا م امثلد

$$\sqrt[3]{13} = \sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{8}$$

وننتج أيضا مما قلناه في الباب المذكور ان البعد المربع الكمية ثانياً في جذر
مربع الكمية الاولى + مربع لثانية + آ - مناعف - ص -
ضرب الاثنين على حسب كوكب الكمية الثمانية عشر م - ب -
و ا - ب

(تبين) الطريقة التي استعملناها في حساب الاستخراج - وهذا البرهان منقذ
على هذه القاعدة

(مريانات)

$$\sqrt[3]{121} + \sqrt[3]{11} = \sqrt[3]{132}$$

$$\sqrt[3]{121} = \sqrt[3]{132} - \sqrt[3]{11}$$

$$\sqrt[3]{121} + \sqrt[3]{11} = \sqrt[3]{132}$$

(في حل المعادلات ادرجة الثانية)

(٢) المعادلات ادرجة ثانية هي التي هي من نوع $x^2 + px + q = 0$ لا يبرعنا حل

٢ وتقدم الى معادلة خاصة - ومعادلة مترجمة ثانياً لادرس هي التي نتناولها على

المحاول بدرجة ثانية فتعلم ان $x^2 - 9 = 0$ واما الثانية فهي المتوىة على

المحاول بدرجة أولى وثانية نحو $x^2 - 2 = 0$ و $x^2 - 2 = 0$

(في الماد الثانية)

(٣) لنكن المعادلة $x^2 = ١٠$ بحسب طرقهم اجعل $x = ١٠ + y$

أعني ان المعادلة المتروضة لا نرسلها $١٠ = ١٠ + y$ و $y = ٠$

و يسميان بجوابي المعادلة

(تطبيق) ما العدد الذي اذا أضفنا اليه ١٥ ونرح منها فكان حاصل ضرب

النتيجتين ٢٠٠

نتيكتي y العدد الذي نريد فلما حسب المخطوق

$$٢٠٠ = (١٥ + y) (١٥ - y)$$

$$٢٠٠ = y^2 - ٢٢٥$$

وبتغيير العلامات وبالمقابل $٢٥ = y^2$

وبالتجذير $y = \pm ٥$ وهو الجواب

(في المعادلة الممتزجة)

(٤) كل معادلة ممتزجة من الدرجة الثانية يمكن تحويلها الى هذه الصورة

$$٠ = x^2 + ٢x + ١$$

المفروض فيما ان x و ٢ و ١ كميات موجبة او سالبة فاذا قسمنا الطرفين على x^2 يخرج

$$٠ = ١ + \frac{٢}{x} + \frac{١}{x^2}$$

انضع للاختصار $\frac{٢}{x} = ط$ و $\frac{١}{x^2} = ع$ فتصير

$$٠ = ع + ط + ١$$

$$٠ = ط + ع$$

رباضافة الكمية $(\frac{ط}{٢})^2$ الى الطرفين لاتمام التربيع في الطرف

فأخذ من الأولى

$$صه = ٦ - سه$$

ونضع هذا المقدار في الثانية فتصير

$$سه - ٦ = ٥ + سه$$

ومنها

$$سه = \frac{٦ + ٥}{٢} = \frac{١١}{٢}$$

$$صه = \frac{٦ - \frac{١١}{٢}}{١} = \frac{١١ - ١٢}{٢} = \frac{-١}{٢}$$

(مسائل منشورة)

(١) مال يداني ثلث لحاصل من ضرب ثمنه في سبعة $\frac{٢٩٨}{٢}$

(الجواب) ٢١٤

(٢) مال العدد الذي اذا طرح منه نصف جزره يكون الفاضل $\frac{١}{٦}$

(الجواب) ٩

(٣) سئل رجل عن عمره فقال حين ولادتي كان عمراً في ٢٠ سنة والآن مجموع

عمرينا أقل من صل ضربهما بعدد سنين ٢٥٠٠ فاعمره

(الجواب) ٤٢ سنة

(الباب السادس)

(في المتواليات)

(١) المتواليات نوعان فضلية وقسمية أما الفاضلية فهي ما تكونت من حدود

متعددة بحيث الفاضل بين كل حدين متواليين لا يتغير ويسمى هذا الفاضل

أساسها ومثالها هذه الأعداد

$$٢, ٤, ٦, ٨, ١٠, ١٢$$

فتتركب منها متوالية فاضلية أساسها ٢ وتكتب كذا

ليكن $\overline{س}$ المجهول فلنا المعادلة

$$٨٦٤ = \overline{س} \times \overline{س}$$

$$٥١٨٤ = \overline{س}^2 \quad \text{قبض ضرب والجبر}$$

$$٧٢ \pm = \overline{س}^2 \quad \text{وبالتجذير}$$

(الثانية) ما العدد الذي إذا أضيف إلى جذره التربيعي يكون المجموع ٦٠٠
لنرمز بالحرف $\overline{س}$ المجهول فلنا

$$٦٠٠ = \overline{س} + \overline{س}^2$$

فلاجل حل هذه المعادلة يجب حذف علامة الجذر ولذا نقابل الحد $\overline{س}$ فنضرب

$$\overline{س}^2 = ٦٠٠ - \overline{س}$$

ثم نرفق الطرفين إلى القوة الثانية فيحصل

$$\overline{س}^2 = ٣٦٠٠٠٠ - ١٢٠٠ \overline{س} + \overline{س}^2$$

$$\overline{س}^2 - ١٢٠٠ \overline{س} + ٣٦٠٠٠٠ = ٠ \quad \text{وبالمقابلة}$$

وبجعل $\overline{س} = ١٢٠١ - \overline{س}$ وعوضه في القانون (١) يحدد

$$\overline{س} = \frac{١٢٠١}{٢} \pm \sqrt{\frac{١٢٠١}{٤} - ٣٦٠٠٠٠} = \frac{١٢٠١}{٢} \pm \frac{٤٩}{٢}$$

ومنها $\overline{س} = ٥٧٦$ و $\overline{س} = ٦٢٥$ فالجواب ٥٧٦ لانا إذا أضفنا

إليه جذره وهو ٢٤ يحصل ٦٠٠

(تنبيه) العدد ٦٢٥ جنواب أيضا لان $\overline{س} + \overline{س}^2$ معناه في علم الجبر $\overline{س}$

$(\overline{س} \pm \overline{س})$ فإذا طرحنا من ٦٢٥ جذره وهو ٢٥ يحصل أيضا ٢٠٠

(الثالثة) ما عددان مجموعهما γ وحاصل ضربهما δ

$$\overline{س} + \overline{ص} = \gamma \quad \text{لنا}$$

$$\overline{س} \overline{ص} = \delta$$

لأى حد يعادل الحد الآخر مضاف إليه الخاص على من ضرب عدد الحد
اسمها في نفسه. سنفذ يكون لطرف الأخير

$$م = ب + (٢ - ١) \dots (١)$$

فإذا علمت ثلاث من الكميات م و ب و ٢ أو ٢ و ب و م أو م و ب و ٢
بجمل هذه المعادلة بالنسبة إليها مثل ذلك

ماعدد حدود المتوالية الفاصلة التي اسمها ٣ وحدد الأول ٢
والآخر ٢٣

فتضع هذه المتادير في المعادلة (١) فيجد

$$٣ = ٢ + (٢ - ١) \dots$$

$$٨ = ٢ \dots$$

وفي الحقيقة المتوالية هي

$$٢ \cdot ٥ \cdot ٨ \cdot ١١ \cdot ١٤ \cdot ١٧ \cdot ٢٠ \cdot ٢٣ \dots$$

ويعلم من القانون (١) أن مجموع كل حدين كـ^١ بين إلى بعد من نفسه وبين عن
الطرفين (١) يعادل مجموع هذين الطرفين تسكن مثل المتوالية

$$٢ + ٢٣ = ٢٥ \dots$$

$$٢ + ٢٣ = ٢٥ \dots$$

ومن هذه

$$٢ + ٢٣ = ٢٥ \dots$$

وقس على ذلك

واجتث الآن عن مجموع الحدود دالة والديه فاضاية فنجعل لاجل الاختصار

$$٢ + ٢٣ = ٢٥ \dots$$

$$٢ + ٢٣ = ٢٥ \dots$$

(١) نعتي بالطرفين الحد الأول والحد الأخير

$$\div 2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10 \cdot 12$$

إذا كان الأساس موجبا كافي مثالنا تسمى المتوالية تصاعدية وان كان سالبا
سمى تنازلية كهذه

$$\div 12 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2$$

لان أساسها — ٢

أما المتوالية التسمية فهي ما تكونت من حدود بحيث اذا قسم كل منها على
الذي قبله يكون الخارج عددا واحدا وهذا الخارج يسمى أساسها ومثالها هذه
الاعداد

$$1, 3, 9, 27, 81, 132$$

تتركب منها متوالية قسمية أساسها ٣ وتكتب كذا

$$\div 1 : 3 : 9 : 27 : 81 : 132$$

وإذا كان الأساس أكبر من الواحد تسمى المتوالية تصاعدية كافي مثالنا وان
كان أصغر منه سميت تنازلية كهذه

$$\div 132 : 81 : 27 : 9 : 3 : 1$$

(في المتوالية الفاضلية)

(٢) لنفرض المتوالية

$$\div م . ل الخ ه . د . ج . ب .$$

التي عدد حدودها ٥ وأساسها س فلنأخذ مقتضى التعريف السابق

$$ج = ب + س \quad د = ج + س \quad ه = د + س$$

$$و م = ل + س$$

فبوضع مقدار ج في المعادلة الثانية يحصل $د = ب + ٢ س$

وبوضع هذا المقدار في الثالثة تصير $ه = ب + ٣ س$ فيرى بالقياس

فينتج من ذلك انه يمكن وضع المتوالية المفروضة على هذه الصورة

$$\ddot{ب} : ب : ب^{\circ} : ب^{\circ} : \dots : ب^{\circ} : ب^{\circ} : ب^{\circ} : ب^{\circ}$$

ويتضح من هنا ان حاصل ضرب كل حدين كائنين على بعدين متساويين من الطرفين هو حاصل ضرب هذين الطرفين مثاله

$$ب^{\circ} \times ب^{\circ} = ب^{\circ} \times ب^{\circ}$$

ولنبحث عن مجموع الحدود فنجعل

$$ج = ب + ب^{\circ} + ب^{\circ} + \dots + ب^{\circ} + ب^{\circ}$$

فاذا ضربنا الطرفين في الاساس سه لنا

$$ج سه = ب سه + ب^{\circ} سه + \dots + ب^{\circ} سه + ب^{\circ} سه$$

وبطرح الاولى من الثانية يفضل بعد مجموع الحدود المتشابهة

$$ج سه - ج = ب سه - ب$$

$$ج = \frac{ب سه - ب}{سه - ١}$$

وبوضع م عوضا عن ب سه لنا

$$ج = \frac{م سه - م}{سه - ١}$$

وهو المطلوب

لنبحث مثلاً عن مجموع حدود المتوالية

$$\ddot{ب} : ١ : ٣ : ٩ : ٢٧ : ٨١ : ٢٤٣$$

فنجعل في القانون الاخير ب = ١ و م = ٢١ و سه = ٣ فنجد

$$ج = ٣١٩$$

(تمرينات)

ثم نجمع هاتين المعادلتين فيحصل

$$ج \ ٢ = (ب + م) + (ل + ٢) + \dots + (ل + ٢) + (ب + م)$$

وبما تقدم كل من هذه الكميات الثنائية تعادل مجموع الطرفين $ب + م$ فإذا كان عدد الحدود ٥ تسمى هذه المعادلة

$$ج \ ٢ = (ب + م) \ ٥ \quad \text{وبالقسمة}$$

$$ج = \frac{٥}{٢} (ب + م) \quad (٢) \quad \text{وهو المطلوب}$$

لنبحث مثلاً عن مجموع حدود المتوالية المذكورة في المثال السابق فنجعل في القانون (٢)

$$ب = ٢ \text{ و } م = ٢٣ \text{ و } ٥ = ٥$$

$$\text{فنجد } ٢٠ + ١٧ + ١٤ + ١١ + ٨ + ٥ + ٢$$

$$١٠٠ = ج = ٢٣ +$$

(في المتوالية القسمة)

(٣) لنفرض المتوالية القسمة

$$ب : ٢ : ٤ : ٦ : ٨ : ١٠ : ١٢ : ١٤ : ١٦ : ١٨ : ٢٠ : ٢٢ : ٢٤ : ٢٦ : ٢٨ : ٣٠ : ٣٢ : ٣٤ : ٣٦ : ٣٨ : ٤٠ : ٤٢ : ٤٤ : ٤٦ : ٤٨ : ٥٠ : ٥٢ : ٥٤ : ٥٦ : ٥٨ : ٦٠ : ٦٢ : ٦٤ : ٦٦ : ٦٨ : ٧٠ : ٧٢ : ٧٤ : ٧٦ : ٧٨ : ٨٠ : ٨٢ : ٨٤ : ٨٦ : ٨٨ : ٩٠ : ٩٢ : ٩٤ : ٩٦ : ٩٨ : ١٠٠$$

التي عدد حدودها ٥٠ وأساسها ٢ فينتج من التعريف ان

$$٢ = ب \text{ و } ٢ = ٢ \text{ و } ٤ = ٤ \text{ و } ٦ = ٦ \text{ و } ٨ = ٨ \text{ و } ١٠ = ١٠ \text{ و } ١٢ = ١٢ \text{ و } ١٤ = ١٤ \text{ و } ١٦ = ١٦ \text{ و } ١٨ = ١٨ \text{ و } ٢٠ = ٢٠ \text{ و } ٢٢ = ٢٢ \text{ و } ٢٤ = ٢٤ \text{ و } ٢٦ = ٢٦ \text{ و } ٢٨ = ٢٨ \text{ و } ٣٠ = ٣٠ \text{ و } ٣٢ = ٣٢ \text{ و } ٣٤ = ٣٤ \text{ و } ٣٦ = ٣٦ \text{ و } ٣٨ = ٣٨ \text{ و } ٤٠ = ٤٠ \text{ و } ٤٢ = ٤٢ \text{ و } ٤٤ = ٤٤ \text{ و } ٤٦ = ٤٦ \text{ و } ٤٨ = ٤٨ \text{ و } ٥٠ = ٥٠ \text{ و } ٥٢ = ٥٢ \text{ و } ٥٤ = ٥٤ \text{ و } ٥٦ = ٥٦ \text{ و } ٥٨ = ٥٨ \text{ و } ٦٠ = ٦٠ \text{ و } ٦٢ = ٦٢ \text{ و } ٦٤ = ٦٤ \text{ و } ٦٦ = ٦٦ \text{ و } ٦٨ = ٦٨ \text{ و } ٧٠ = ٧٠ \text{ و } ٧٢ = ٧٢ \text{ و } ٧٤ = ٧٤ \text{ و } ٧٦ = ٧٦ \text{ و } ٧٨ = ٧٨ \text{ و } ٨٠ = ٨٠ \text{ و } ٨٢ = ٨٢ \text{ و } ٨٤ = ٨٤ \text{ و } ٨٦ = ٨٦ \text{ و } ٨٨ = ٨٨ \text{ و } ٩٠ = ٩٠ \text{ و } ٩٢ = ٩٢ \text{ و } ٩٤ = ٩٤ \text{ و } ٩٦ = ٩٦ \text{ و } ٩٨ = ٩٨ \text{ و } ١٠٠ = ١٠٠$$

فيوضع مقدار ٢ في المعادلة الثانية تصير $٢ = ب$ و يوضع هذا

المقدار في الثالثة يحدث $٤ = ب$ فيرى بالقياس ان أي حد يعادل

الحد الاول مضروباً في الاساس المرفوع لدرجة مساوية لعدد الحدود السابقة له

فالحد الاخير يكون حينئذ

$$١ - ٥$$

$$م = ب \text{ و } ١٠٠$$

(١) ما الحد الخامس عشر من المتوالية الفاضلية

$$\div 2 \cdot 6 \cdot 12 \cdot \dots$$

(الجواب) ٧٢

(٢) ما الحد الثاني والاربعين من المتوالية

$$\div = 1 - \frac{1}{2} \cdot 10 - 0 \cdot 7 \frac{1}{2} \dots$$

ما مجموع خمسين من حدودها

(الجواب) ٩٠ و ج = $\frac{1}{2} 2437$

(٣) ما عدد حدود المتوالية التي طرفها الاول $\frac{1}{2}$ وأساسها $\frac{1}{2}$ ومجموع

حدودها ١٩٠٠

(الجواب) ١٠٠

(٤) متوالية قسمة عدد حدودها ١٠ وحاصل ضرب الطرفين ١٢٥

والحد الخامس يعادل الاساس فما هي

(الجواب) $\div \frac{1}{125} : \frac{1}{50} : \frac{1}{5} : 1 : 5 : 25 : 125 : 325$

$$: 3125 : 15326$$

تم علم الجبر ويليه علم الهندسة